

Sujet : EPS et fatigue.

Contextualisation

Manque de motivation, manque de dynamisme, humeur maussade, sommeil non réparateur, douleurs musculaires, voire état dépressif... Un français sur deux se dit fatigué et se plaint de ces symptômes, qu'ils soient d'origine psychique ou physique (G.Coizon, *Le syndrome de fatigue chronique*, Ed. M.Servet, Paris, 2004). Certains se disent même terrassés par l'épuisement et incapables de bouger, de travailler, de se concentrer. La fatigue est une sensation fréquente, connue de tous. En cas de fatigue chronique ce symptôme peut parfois persister au-delà du simple temps d'une récupération normale, devenir persistant et perturber complètement la vie de la personne qui la subit. Face à ce mal du siècle si répandu dans notre société, les enfants et les adolescents scolarisés sont-ils épargnés ? En quoi l'EPS doit-elle prendre en compte la fatigue des élèves ? Et peut-elle faire quelque chose ?

Définition des termes

D'une façon générale, nous définirons la fatigue comme « *la diminution réversible de la capacité de performance physique et/ou psychique* » (J.Weineck, *Biologie du sport*, Vigot, Paris, 1992).

Plusieurs formes de fatigue existent. Selon les grands systèmes mis en jeu, il est possible de distinguer une fatigue musculaire ou périphérique, et une fatigue mentale ou centrale. La première se définit par une impossibilité de fournir la même quantité d'énergie mécanique, alors que la seconde se caractérise surtout par une diminution des capacités d'attention et de concentration. Notons que ces formes de fatigue entretiennent des relations très étroites, puisque par exemple la fatigue centrale diminue la faculté de produire des mouvements coordonnés avec la même précision qu'à l'état de repos.

Selon les filières énergétiques principalement mises en jeu, la fatigue va s'expliquer par différentes perturbations biologiques : déplétion des réserves énergétiques (phosphocréatine, glycogène), modification de l'homéostasie et notamment de l'équilibre acido-basique, perturbation du couplage excitation/action liée aux neurotransmetteurs, etc.

Selon une perspective temporelle, il est enfin possible de distinguer une fatigue aiguë et une fatigue chronique. Dans le premier cas, les modifications psychologiques ou physiques consécutives à l'effort mental ou musculaire se rétablissent en quelques minutes, quelques heures, voire au pire en quelques jours. Dans le second cas, les manifestations de la fatigue disparaissent après un temps beaucoup plus long, avec des répercussions négatives sur l'intégrité physique et/ou mentale des sujets (douleurs, blessures, dépression...). Dans le domaine sportif, ce syndrome de fatigue chronique est souvent assimilé au surentraînement.

Nous préciserons que la fatigue est liée à l'effort. En d'autres termes, pour être fatigué, il faut consentir à mobiliser ses ressources physiques et/ou mentales à un certain niveau et sur une durée suffisante.

Selon Alain Hébrard, « *l'EPS est faite d'un ensemble d'enseignements d'activités physiques sportives et artistiques qui visent la transmission d'une culture et le développement des conduites motrices que les valeurs admises conduisent à considérer comme souhaitables et susceptibles de procurer le bien-être* » (EPS interroge Alain Hébrard, in Revue EPS n°312, 2005).

Nous verrons que la fatigue peut découler de la pratique des APSA, qu'elle est nécessaire au développement des conduites motrices, et qu'elle entretient des relations étroites avec le bien-être physique et mental.

Questionnement

Pourquoi est-il nécessaire de prendre en compte l'éventuelle fatigue des élèves participant à une séance d'EPS ? Au cours même de la leçon, faut-il rechercher la fatigue ? Ou faut-il l'éviter ? Quels sont les indicateurs de la fatigue des enfants et des adolescents ? Et quels sont les paramètres que l'enseignant manipule pour maîtriser le niveau de fatigue ressenti et éviter qu'elle n'affecte négativement les apprentissages ? Pourquoi est-il nécessaire d'être fatigué pour développer ses ressources ? Et comment autour de la fatigue se construisent la construction de certaines compétences ? Finalement, en quoi la dimension positive de la fatigue est-elle à rechercher autour d'un optimum ?

Problématique

Nous défendrons l'idée selon laquelle l'enseignant d'éducation physique et sportive prend en compte, contrôle, et utilise la fatigue de ses élèves comme objet d'apprentissage.

Il prend en compte la fatigue préexistante de ses élèves en vue de construire des leçons au cours desquelles les enfants et les adolescents s'engagent, acceptent de mobiliser leurs ressources, et le font en toute sécurité.

En aménageant les interactions avec le milieu physique et humain, il contrôle indirectement le niveau de fatigue ressenti au sein même de la séance d'EPS pour créer les conditions de l'accroissement des ressources personnelles. Cet accroissement suppose en effet une perturbation suffisante de l'organisme pour déclencher les processus auto-adaptatifs responsables des transformations.

Enfin, il envisage la fatigue comme objet autour duquel s'envisagent des apprentissages méthodologiques, notamment la gestion de sa propre fatigue, dans la perspective d'une meilleure connaissance de soi.

Plan 1

- ◇ Partie 1 : prendre en compte le niveau de fatigue préexistant des élèves pour éviter les incidents disciplinaires et les accidents corporels
- ◇ Partie 2 : contrôler le niveau de fatigue dans la séance pour favoriser l'engagement des élèves et permettre le développement des ressources
- ◇ Partie 3 : faire de la fatigue un prétexte pour développer une compétence à gérer sa propre fatigue et apprendre à se connaître

Plan 2

- ◇ Partie 1 : la fatigue (préexistante) est à prendre en compte
- ◇ Partie 2 : la fatigue est à éviter
- ◇ Partie 3 : la fatigue est à provoquer

Plan 3

- ◇ Partie 1 : l'engagement des élèves et la fatigue
- ◇ Partie 2 : les apprentissages et la fatigue
- ◇ Partie 3 : le développement des ressources et la fatigue

Plan détaillé autour de la proposition n°3

Partie 1 : l'engagement des élèves et la fatigue

- ✓ En première analyse, la fatigue semble plutôt défavorable à la motivation : quelqu'un de fatigué a souvent moins envie de s'investir. En d'autres termes, il lui est plus difficile, voire plus pénible, de mobiliser ses ressources aussi bien physiques (production d'énergie) que mentales (attention soutenue). Il s'agit donc pour l'enseignant de contrôler indirectement la fatigue ressentie par ses élèves, en paramétrant le plus adéquatement possible les caractéristiques de l'effort. En d'autres termes, la fatigue doit être « acceptable » pour ne pas nuire à l'engagement. D'abord, l'enseignant sera attentif aux indicateurs objectifs de la fatigue physique (essoufflement, fréquence cardiaque augmentée, rougeur, transpiration, mais aussi répétitions moins fréquentes comme des passages plus espacés sur les agrès en gymnastique par exemple, récupérations plus nombreuses, déplacements ralentis, changements de statut en sport collectif plus lents...) et mentale (baisse de l'attention, respect des consignes moins rigoureux, comportements hors tâches, voire attitudes déviantes...). Ensuite, il existe des descripteurs objectifs des tâches permettant de paramétrer le niveau d'effort. Sur le plan des ressources bioénergétiques, l'enseignant reprendra le modèle de M.Pradet articulant la vitesse de course (en pourcentage de la vitesse maximale aérobie), la durée de l'effort, le nombre de répétitions, éventuellement le nombre de séries, ainsi que la durée, l'intensité et la nature de la récupération (*La préparation physique*, INSEP, Paris, 1996). Sur le plan des ressources bio-informatives, le modèle de J.-P.Famose (*Stratégies pédagogiques, tâches motrices et traitement de l'information*, in Dossiers EPS n°1, Ed. Revue EPS, 1983) permet de manipuler des descripteurs comme le nombre de stimuli à prendre en compte, le temps nécessaire pour prendre une décision, la présence ou non de stimuli bruit, le degré de précision requis, etc. Nous ajouterons, sur le plan des ressources psychoaffectives, le niveau de risque subjectif ressenti par les élèves en fonction de paramètres comme la vitesse, la perte de repères, l'absence de contact avec le sol, la présence d'obstacles, ou encore l'utilisation d'un matériel inédit ou l'évolution dans un milieu anxigène. En rendant les contraintes « raisonnables » compte-tenu des ressources déjà possédées par les élèves, l'enseignant rendra la fatigue « acceptable ». Il veillera aussi à organiser sa séance autour de temps forts et de temps faibles afin de régulièrement « faire retomber la pression ». L'alternance entre une sollicitation prioritaire des ressources bioénergétiques (occasionnant une fatigue physique), et une sollicitation prioritaire des ressources bio-informatives (occasionnant une fatigue mentale) semble une voie intéressante pour structurer intelligemment la séance sans provoquer un désengagement lié à une accumulation de fatigue. En d'autres termes, il peut être possible de récupérer d'une certaine forme de fatigue tout en occasionnant une autre forme de mobilisation et de perturbation, donc une autre forme de fatigue.
- ✓ Si la fatigue générée par la leçon d'éducation physique peut dans certains cas être défavorable à l'engagement des élèves, en raison de la pénibilité qu'elle génère, il peut être possible de jouer sur la perception de la fatigue. Des études ont montré en effet qu'en sollicitant l'attention de l'élève vers une autre tâche que la tâche strictement liée à l'effort physique, il était possible en quelque sorte de distraire l'élève de son propre effort, et donc lui faire « oublier » sa fatigue (Rejeski et Kenney, 1987). En éducation physique et sportive, grâce à des

modalités de travail variées et originales, l'enseignant peut s'inspirer de ces études en vue de masquer les sensations désagréables associées à la fatigue : il s'agit d'attirer l'attention de l'élève vers autre chose que son propre effort. Proposer des situations ludiques, ou plus généralement des tâches au sein desquelles l'activité attentionnelle est sollicitée vers l'environnement extérieur ou un but spécifique semble des solutions particulièrement appropriées (contrôle de la régularité avec informations régulières, contrôle individuel de l'intensité à l'aide d'un cardiofréquencemètre, parcours parsemés d'obstacles, course avec relais collectifs, course d'orientation, ...).

- ✓ Mais la fatigue peut à contrario être favorable à l'attrait des élèves envers la pratique des APSA car sous certaines formes, elle s'accompagne de sensations agréables post-effort. Ce plaisir associé à la fatigue physique s'explique par la libération d'endorphines au niveau cérébral, qui sont des neurotransmetteurs aux effets euphorisants, anxiolytiques, de renforcement positif du système de récompense, et d'atténuation de la douleur (C.Daulouède, *Enquête aux sources du plaisir*, in Sport et Vie n°57, 1999). Néanmoins, cette libération suppose que l'effort présente certaines caractéristiques de durée et d'intensité : plutôt des efforts aérobies de longues durées (au moins vingt minutes d'exercice) ou des efforts de puissance aérobie proches de 80% de la consommation maximale d'oxygène.
- ✓ Enfin, la fatigue physique peut aussi s'envisager comme la conséquence d'un dévouement, d'une décharge énergétique salvatrice. N'oublions pas en effet que nos jeunes élèves recherchent surtout « *le désir d'agir, en vue d'un plaisir et d'un résultat immédiats, l'envie de jouer avec les autres (...)* le retentissement affectif intense suscité par leur engagement dans l'action physique » (Programme de la classe de sixième, 1966). Ce plaisir lié à la libération physique concerne aussi les lycéens, une enquête de B.Beunard réalisée à Marseille en 1996 auprès de 414 lycéens a montré qu'un lycéen sur quatre (24,4%) exprime prioritairement une motivation centrée sur le jeu et le dévouement (*Que pensent les lycéens de l'éducation physique*, in Revue EPS n°280, 1999). Le besoin de mouvement caractéristique des jeunes enfants est donc encore présent chez nos élèves, et c'est à l'enseignant d'éducation physique et sportive d'entretenir la vertu jubilatoire de l'exercice corporel. Face à la fatigue mentale qui est souvent la conséquence de semaines surchargées (les élèves français ont plus d'heures de cours que leurs voisins européens) mal ajustées aux rythmes circadiens (G.Vermeil, *La fatigue à l'école*, ESF, 5^e édition, 1987), l'EPS peut être le lieu d'évacuation des tensions et du stress, une occasion de catharsis et de libération corporelle. A condition bien sûr que l'enseignant d'EPS réunisse les éléments pédagogiques du temps d'engagement moteur et de l'activité ludique en EPS, et qu'une didactisation trop poussée des APSA ne dérive pas vers une intellectualisation artificielle de la discipline. Comme le souligne de façon un peu provocatrice J.André, « *pendant que certains enseignants en EPS se doivent aujourd'hui de jouer aux didacticiens, les élèves eux...ne jouent plus !* » (*Du développement de la personne à la didactique des activités sportives et à l'oubli du sujet*, in Enseigner l'EPS, Clermont-Ferrand, AFRAPS, 1993), « *c'est maintenant à une heure sérieuse de cours qu'ils sont contraints et ils ne doivent pas oublier leur cartable dans l'éventualité d'une interrogation écrite ou simplement d'un remplissage d'une grille d'évaluation en « co-évaluation formative* » » (*L'évaluation physique et sportive*, in Cahiers pédagogiques n°256, 1987).

Partie 2 : les apprentissages et la fatigue

- ✓ La fatigue générale, et notamment la fatigue mentale des élèves préexistante à la leçon d'EPS peuvent avoir des répercussions négatives sur la qualité de leur engagement, et donc sur l'efficacité des apprentissages. Ceux-ci nécessitent en effet un niveau de vigilance qui varie selon la nature des transformations attendues. En cas de compétence nouvelle à construire, et notamment au cours des premières étapes de l'apprentissage (Fitts, 1964 ; Adams, 1971 ; Shiffrin et Schneider, 1977), la charge mentale (Welford, 1968) liée à la tâche peut être élevée, et donc la demande attentionnelle soutenue (selon la perspective cognitiviste). Cette fatigue mentale est liée aux rythmes à l'échelle de la journée (les rythmes circadiens), mais aussi à l'échelle de la semaine et de l'année scolaire (A.Reinberg, *Les rythmes biologiques*, Que sais-je, PUF, Paris, 7^e édition, 1997). Des études ont par exemple montré que les élèves se blessent davantage à certaines périodes de l'année (Moreau, *Les dispensés et excusés en EPS*, in Revue EPS n°315,). C'est pourquoi l'enseignant sera particulièrement attentif aux signes de fatigue de ses élèves, notamment à certaines périodes critiques : au début de la journée, ainsi qu'en fin de premier semestre, et au début du second. Au cours de ces périodes, les tâches présentant une demande attentionnelle élevée alternent avec des tâches moins exigeantes sur le plan des ressources bio-informationnelles, avec moins de consignes à respecter et de critères à prendre en compte, tâches au cours desquelles en revanche l'expression émotionnelle (activité ludique) et/ou la libération physique (besoin de mouvement) seront valorisées.
- ✓ Par ailleurs, on peut estimer que la fatigue consécutive à la séance d'EPS elle-même est indirectement favorable aux apprentissages car elle constitue l'indicateur d'un investissement des élèves au sein de la séance, lequel investissement est nécessaire à la construction de nouvelles compétences, ou à leur stabilisation. Pour

apprendre en effet, il faut s'engager, faire des efforts physiques et mentaux, c'est-à-dire mettre en jeu des ressources personnelles. Or la fatigue suppose que ces ressources physiques et mentales aient été mobilisées à un niveau et sur une durée suffisants. La fatigue provoquée par la séance est donc à envisager de façon positive, puisqu'elle témoigne de la participation des élèves, de leurs efforts, et donc de leurs apprentissages, sous réserve que cette participation ait été dirigée vers des objectifs de transformation. En optimisant la logistique de la leçon et en choisissant le bon format pédagogique, il s'agit donc de créer les conditions des répétitions et du temps d'engagement moteur, au risque de la fatigue : « *de nombreuses recherches mettent en évidence qu'il existe une relation étroite entre le temps d'engagement moteur des élèves dans les tâches d'apprentissage et leurs progrès. Bien que cet engagement de l'élève soit une condition essentielle mais non suffisante pour apprendre et progresser, les études montrent qu'il est un bon prédicteur de l'apprentissage* » (M.Durand, P.-H.Fagot, J.Riff *Apprentissage et enseignement en EPS*, in Enseigner l'éducation physique et sportive, Clermont-Ferrand, AFRAPS, 1993). Michel Bourgeois : « *Le temps d'apprentissage demeure la composante vitale de l'efficacité de l'enseignement. Toutes les recherches anciennes comme récentes indiquent sans ambiguïté que l'élève a besoin de pratiquer pour apprendre, qu'il lui faut réussir une grande quantité d'exercices en rapport avec la tâche.* » (*Didactique de la gymnastique*, Paris, PUF, 1998).

- ✓ La fatigue vécue en EPS, notamment la fatigue physique, peut être l'occasion d'envisager des apprentissages spécifiques. C'est notamment le cas de la gestion de sa propre fatigue, laquelle entretient des relations étroites avec la gestion de l'effort. Plus précisément, l'apprentissage de la gestion de l'effort suppose que l'élève soit capable d'anticiper la fatigue, afin de lui éviter d'apparaître trop tôt. Par ailleurs, la fatigue aide les élèves à percevoir leurs propres limites, ce qui participe également à une meilleure connaissance de soi. Ces objectifs sont d'ailleurs au cœur des programmes de notre discipline, ceux-ci évoquant successivement « *le dosage de l'effort* » (Programme de la classe de sixième, 1996) ou encore la capacité à « *répartir son effort dans l'activité* » (Programme de la classe de seconde, 2001).

La gestion de l'effort et donc de sa fatigue suppose une capacité à faire des choix éclairés face à l'effort. Comme le précise M.Récopé en effet, la gestion concerne « *l'allocation ou l'affectation des ressources disponibles, la pertinence étant ici référée à l'ajustement des ressources aux contraintes* » (La question de la gestion des ressources : positions théoriques, in APS, efficacité motrice et développement de la personne, Clermont-Ferrand, AFRAPS, 1990). Gérer son effort et sa fatigue consiste donc à choisir un niveau optimal de mobilisation des ressources personnelles, en sachant que celles-ci sont limitées, afin d'atteindre avec les plus grandes chances de succès l'objectif fixé. La gestion de l'effort se joue dans la confrontation de deux types de connaissances : des connaissances sur soi (ses ressources, ses possibilités d'action personnelles), et des connaissances sur l'environnement et ses contraintes. En d'autres termes, la gestion de l'effort consiste à mettre en balance, avec une certaine expertise, les possibles « situationnels », et les possibles « personnels » (c'est le cas par exemple du choix d'une allure en course de durée, celle-ci devant confronter les capacités personnelles de maintien d'une vitesse de course, avec une distance à parcourir). Dans cette perspective, les interventions de l'enseignant dirigées vers l'apprentissage de la gestion de l'effort permettront d'abord à l'élève de faire des choix portant sur le niveau d'effort consenti, c'est à dire sur l'importance des ressources mises à contribution. Pas d'apprentissage de la gestion de l'effort en effet, si aucun choix n'est possible (pas d'apprentissage de la gestion de l'effort en course de durée, si l'allure est imposée). Ensuite, il s'agit d'aider l'élève dans l'évaluation de ses choix en lui permettant de comparer la connaissance des résultats de ses efforts (le degré de réussite), avec la connaissance de la performance (les moyens mis en œuvre). C'est l'objet des courbes de régularité en course de durée, qui présentent l'avantage de rendre particulièrement visible la relation entre la performance (le temps obtenu), et le niveau et les variations de l'allure. Enfin, il est aussi possible de greffer à l'effort physique un travail d'interprétation de ses sensations corporelles en favorisant la mise en relation du choix d'une action (le choix d'une allure par exemple), avec les sensations de fatigue qu'elle provoque sur le corps (essoufflement, fréquence cardiaque augmentée, douleurs musculaires, ...). Il s'agit d'apprendre à l'élève à se centrer sur ses propres sensations intéroceptives. Cet apprentissage s'envisagera de façon progressive : en course de durée par exemple, en début de cycle, l'élève est renseigné très fréquemment de ses temps de passage pour respecter un tableau de marche. Puis de séance en séance, ces informations extéroceptives sont de plus en plus espacées en vue de disparaître en fin de cycle, laissant l'élève interpréter seul ses signaux internes de fatigue.

- ✓ Outre la maîtrise de l'effort, la gestion de sa propre fatigue suppose également le savoir s'échauffer. L'échauffement augmente en effet le débit sanguin et améliore l'apport en oxygène des tissus. Or il existe un délai d'ajustement de la fourniture en oxygène lors du début d'un exercice musculaire, délai provoquant un déficit en oxygène jusqu'à l'atteinte d'un état stable (équilibre entre les besoins et la fourniture d'énergie) qui ne sera « remboursé » que par un EPOC (excess post exercise oxygen consumption) à la fin de l'effort. « *Dans ce contexte, l'échauffement a pour objectif de réduire ce délai initial au minimum, c'est-à-dire d'amener les grandeurs de performance cardio-respiratoires et hémodynamiques à un niveau de départ suffisant et de mettre au point les mécanismes de régulation les uns par rapport aux autres* » (J.Weineck, Biologie du sport, Vigot, Paris, 1992). Ainsi grâce à l'échauffement, la participation du métabolisme anaérobie lactique est limitée en début d'exercice. Cette limitation prévient donc l'accumulation d'acide lactique et retarde la baisse

du pH musculaire, baisse dont on connaît les relations étroites avec la fatigue musculaire (perturbation des liaisons actines/myosine, altération des processus enzymatiques responsables de la production d'énergie). L'échauffement bien conduit, avec une activation cardio-pulmonaire suffisante, permet donc de prévenir une forme de fatigue musculaire liée à la participation de la filière lactique.

- ✓ Enfin, l'apprentissage de la gestion de sa fatigue suppose aussi la connaissance et la maîtrise des modalités de récupération post-effort. Réaliser un effort aérobie à 50% de sa consommation maximale d'oxygène après une sollicitation de la Vitesse Maximale Aérobie (VMA) ou de la glycolyse anaérobie, s'hydrater correctement, ou encore appliquer des techniques de relaxation peuvent revenir régulièrement comme des routines au sein de chaque séance d'EPS, ou en fonction de particularités liées à l'APSA enseignées (demi-fond, ambiance chaude, séance éprouvante...). Au collège, ces modalités concernent plus spécifiquement les interventions pédagogiques particulières, qui « *participent à la construction d'attitudes et d'habitudes corporelles* », notamment les exercices « *de relaxation et d'intériorisation sensorielle, d'assouplissement* ». (Programme de la classe de sixième, 1996). Au lycée, elles concernent surtout la cinquième compétence culturelle « *orienter et développer les effets de l'activité en vue de l'entretien de soi* » (Programme d'EPS du cycle terminal des séries générales et technologiques, 2001), ainsi que la compétence méthodologique « *s'engager lucidement dans la pratique de l'activité* », laquelle « *après l'activité, suppose de réguler son niveau d'énergie pour aborder dans le calme d'autres situations* » (Programme d'EPS de seconde des séries générales et technologiques, 2000).
- ✓ La fatigue de l'enseignant peut aussi interagir négativement avec les apprentissages des élèves, car de la qualité de l'enseignement dépend la qualité des apprentissages. L'enseignement doit en effet se concevoir comme une aide aux apprentissages moteurs et méthodologiques. Or l'enseignement est une activité hyper-complexe, et les enseignants d'EPS sont souvent soumis à une surcharge informationnelle face à la multiplicité et la simultanéité des événements qui se déroulent au cours de la séance (M.Durand, *L'enseignement en milieu scolaire*, PUF, Paris, 1996). La fatigue susceptible de découler de cette très forte sollicitation attentionnelle et émotionnelle (L.Ria, Les émotions au cœur de l'action des enseignants novices, in *Les émotions*, Ed. Revue EPS, Paris, 2005) suppose que l'enseignant puisse disposer de procédures économiques. Certaines de ces procédures sont des routines se répétant d'une séance à l'autre et qui permettent de gagner en efficacité pédagogique ; d'autres sont des modalités de dévolution de rôles (A.De Peretti, 1989) qui permettent de prêter certaines tâches aux élèves, notamment au lycée.

Partie 3 : le développement des ressources et la fatigue

- ✓ « *Le développement des capacités nécessaires aux conduites motrices* » (Programme de la classe de sixième, 1996) suppose une perturbation suffisante de l'organisme, notamment une perturbation de son homéostasie. Cette perturbation engendre souvent de la fatigue, car il faut généralement solliciter les ressources individuelles à un niveau élevé pour les développer. D'une façon générale, c'est en effet « *la contradiction, la perturbation qui constituent l'élément moteur du développement et des apprentissages* » (J.Piaget, *Psychologie*, Paris, Gallimard, collection La pléiade, 1987). En réalité et plus précisément, ce développement suppose un niveau optimal de mobilisation. Dans cette perspective, des tests portant sur le niveau des ressources à la disposition des élèves aident l'enseignant à paramétrer le niveau souhaité de mobilisation énergétique, donc le niveau souhaité de fatigue. Par exemple les tests de Vitesse Maximale Aérobie (Léger-Boucher (1980), Léger-Lambert (1982), Brue (1985), TUB II de Cazorla (1990), 30/30 de Gacon-Assadi (1990)) sont de nature à inspirer l'enseignant dans le choix de l'intensité de l'effort donc de vitesse de course (en pourcentage de VMA individuel), alors que le test de temps de maintien à VMA (V.Billat, *Physiologie et méthodologie de l'entraînement*, De Boeck Université, Bruxelles et Paris, 1998) inspirera le choix de la durée d'effort à cette intensité. Outre les principes de spécificité et de surcharge, l'enseignant soucieux de contrôler les conditions d'une juste fatigue pour ses élèves s'aidera aussi des principes de continuité et de progressivité. En d'autres termes, pour être le moteur de l'accroissement des ressources la fatigue doit se répéter de séance en séance, et elle doit être déclenchée par des efforts de plus en plus sollicitant. Le développement des capacités dans le temps permet en effet de reculer le seuil d'apparition de la fatigue. Pour développer les ressources individuelles, il s'agit donc de créer les conditions d'une succession d'efforts provoquant une fatigue optimale, optimum situé entre sollicitation insuffisante et épuisement.
- ✓ Reculer la fatigue pour solliciter des ressources de plus en plus importantes suppose aussi d'agir positivement sur la notion d'économie. Economie de la foulée en course de durée, ou économie de nage en natation, ou encore économie du pédalage en vélo tout terrain. Il s'agit d'améliorer l'efficacité du geste en diminuant les gestes parasites coûteux en énergie, en lissant la conduite motrice. L'enseignant accordera donc une attention particulière au travail des appuis en athlétisme, à la respiration aquatique et au bon positionnement de la tête en natation, à l'exploitation des quatre phases de pédalage en cyclisme. Il insistera ensuite sur la qualité et la quantité des répétitions, lesquelles autorisent l'automatisation du geste et donc son meilleur rendement

bioénergétique et bio-informationnel (car l'automatisme suppose aussi moins de ressources attentionnelles pour le contrôle du geste sportif). Cela permettra de diminuer la fatigue pour une même vitesse de déplacement, ou encore d'augmenter cette vitesse pour un même niveau de fatigue physique.

- ✓ Néanmoins, des formes de fatigue consécutives à des sollicitations bioénergétiques particulières sont à éviter à certaines périodes de la scolarité. C'est notamment le cas d'une forte mobilisation de la filière anaérobie lactique chez les enfants. « *Durand le premier et le second stade scolaire, l'entraînement de la vitesse doit s'orienter vers la vitesse de réaction, la capacité d'accélération tout comme vers la vitesse de coordination, mais pas vers l'endurance-vitesse, car les efforts de ce type ne sont pas adaptés à la faible capacité anaérobie lactique et peuvent provoquer des réactions « antiphysiologiques » dans l'organisme (Hollmann et Hettinger, 1980) » (J.Weineck, 1992). La fatigue « lactique » est donc à éviter chez les jeunes enfants du collège : « les exercices d'une durée comprise entre 15 secondes et 1-2 minutes peuvent être, chez l'enfant prépubère, susceptibles d'activer des voies métaboliques encore immatures » (N.Boisseau, *Adaptations métaboliques à l'exercice chez l'enfant et l'adolescent*, in Physiologie du sport, enfant et adolescent, sous la direction d'E.Van Praagh, De Boeck, Bruxelles, 2008). C'est pourquoi dans le traitement didactique des APSA enseignées, l'enseignant évitera la sollicitation de ce type d'effort maximal prolongé, notamment auprès des classes de sixième et de cinquième.*

Néanmoins, cette question de l'immaturation de la filière anaérobie lactique est soumise à controverses (Bar-Or, *The young athlete : some physiological considerations*, in Journal of sports sciences n°13, 1995). Dans le doute, même si une amélioration des performances liées à la glycolyse anaérobie est possible à tout âge, l'enseignant veillera à introduire ce type d'effort très progressivement à partir de la fin du collège en vue de prévenir cette fatigue musculaire spécifique liée à l'acidité des tissus.

- ✓ Enfin, il peut être judicieux d'organiser les séances d'EPS en vue de prévenir la fatigue à longue échéance grâce à une augmentation du potentiel aérobie. Les possibilités de récupération musculaire dépendent en effet pour l'essentiel de l'importance de la capacité aérobie (H.Monod, R.Flandrois, *Physiologie de sport : Bases Physiologiques des activités physiques et sportives*, Masson, Paris, 1985). En vue d'augmenter cette capacité, et à l'instar de ce qui se réalise souvent dans les clubs sportifs, un travail foncier peut être privilégié en début d'année au sein de toutes les séances, grâce à un choix particulier d'APSA, et surtout grâce à un traitement didactique idoine privilégiant le fonctionnement de la filière aérobie, sur la base d'efforts de moyenne ou longue durée. Cette structuration particulière de l'année scolaire permettra de reculer le seuil de fatigue physique dans la plupart des activités pratiquées, car les élèves profiteront des moyens physiologiques pour mieux récupérer.

Conclusion

Entre angélisme et diabolisation, la fatigue doit s'envisager sous l'angle de la complexité en éducation physique et sportive. Car si a priori, elle est connotée négativement, en raison des risques de désengagement, de blessure, d'incidents disciplinaires qu'elle peut occasionner, la fatigue est aussi utile, indispensable même, aux apprentissages moteurs et au développement des ressources de l'action. Mais pas n'importe quelle fatigue ! Une fatigue aigüe d'abord, c'est-à-dire une fatigue susceptible d'être rapidement dépassée par des processus de récupération qui auront été par ailleurs développés en EPS. Et une fatigue optimale ensuite, c'est-à-dire une fatigue correspondant à une sollicitation bioénergétique et bio-informationnelle compatible avec les capacités des enfants et des adolescents.